

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 756 544 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
18.03.1998 Patentblatt 1998/12

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B41J 2/005**

(21) Anmeldenummer: 95901343.4

(86) Internationale Anmeldenummer:  
PCT/DE94/01417

(22) Anmeldetag: 29.11.1994

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
WO 95/29063 (02.11.1995 Gazette 1995/47)

**(54) THERMOELEKTRISCHES DRUCKWERK ZUR ÜBERTRAGUNG EINER TINTE AUF EINEN  
AUFZEICHNUNGSTRÄGER**

THERMOELECTRIC PRINTING UNIT FOR TRANSFERRING INK TO A PRINT CARRIER

GROUPE IMPRIMANT THERMOELECTRIQUE POUR LE TRANSFERT D'UNE ENCRE SUR UN  
SUPPORT D'IMPRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB NL

(30) Priorität: 20.04.1994 DE 4413680

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(73) Patentinhaber:  
Océ Printing Systems GmbH  
85586 Poing (DE)

(72) Erfinder: Wiedemer, Manfred  
D-85737 Ismaning (DE)

(74) Vertreter:  
Schaumburg, Thoenes, Thurn  
Patentanwälte  
Postfach 86 07 48  
81634 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A- 0 600 712 FR-A- 2 699 452  
US-A- 4 785 311

**EP 0 756 544 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger. Es sind verschiedene thermoelektrische Druckwerke bekannt:

Beim Thermo-Drucken wird thermosensitives Papier mit einem beheizbaren Druckkopf durch Erwärmen ausgewählter Stellen des Papiers bedruckt, indem sich die erwärmten Stellen verfärben.

Beim Thermotransferdruckverfahren wird eine auf einer Trägerfolie befindliche, farbhaltige Wachsschicht mit Hilfe von heizbaren Druckelementen partiell geschmolzen und auf Papier übertragen.

Bei einem Thermotintendruckwerk wird Tinte aus einer Düse auf einen Aufzeichnungsträger gespritzt. Die Düsen weisen eine Heizeinrichtung auf, die für jede Düse einzeln aktivierbar ist. Die in der Düse enthaltene Tinte wird durch die Heizeinrichtung erwärmt, wodurch eine Gasblase entsteht, die die Tinte aus der Düse ausreibt.

Als Tinte dient dabei eine Flüssigkeit, die Farbpigmente enthält. Ferner ist sie hitzebeständig bis ca. 350°C, ist ungiftig - beispielsweise auf Wasserbasis hergestellt - und verursacht keinerlei Ablagerung in den Düsen.

Üblicherweise befinden sich die Düsen in einem Druckkopf. Der Druckkopf verfügt über einen Tintenvorrat, aus dem die Düsen durch Kapillarkräfte mit Tinte versorgt werden. Die maximale Spritzfrequenz solcher Tintendruckwerke mit thermoelektrischem Wandler (bubble-jet) ist auf ca. 4kHz begrenzt. Je nach Tropfengröße benötigt die Tinte 250µs und mehr, bis die durch Kapillarkräfte nachgesaugte Tinte für den nächsten Spritzvorgang zur Verfügung steht. Die Ansteuerzeit für das Heizelement in der Düse von ca. 5 bis 10µs und die Zeit bis zur Tropfenbildung von ca. 50µs ist dagegen relativ kurz. Die Spritzfrequenz ist prinzipbedingt nicht wesentlich erhöhbar.

Aus US 4,785,311 ist eine zylindrische Druckwalze bekannt, deren Mantel eine Mehrzahl von matrixartig angeordneten Durchtrittsöffnungen für eine hochviskose Tinte aufweist. Die Tinte ist im Inneren der Druckwalze bevorratet. Jeder Durchtrittsöffnung ist ein selektiv ansteuerbares Heizelement zugeordnet, mit dessen Hilfe ein Durchfluß der Tinte durch die Durchtrittsöffnung freigebbar ist. Die freigegebene Tinte fließt bedingt durch die Schwerkraft unmittelbar auf einen Aufzeichnungsträger, der sich im Berührungskontakt mit der entsprechenden, im Bereich der freigegebenen Durchtrittsöffnung befindlichen Oberfläche der Druckwalze ist.

Mit der bekannten Druckwalze kann die Druckgeschwindigkeit erhöht werden. Durch den prinzipbedingten unmittelbaren Kontakt der Druckwalze mit dem Aufzeichnungsträger besteht die Gefahr, daß die Durchtrittsöffnungen verschmutzen und infolgedessen die Qualität des Druckbildes herabgesetzt wird. Darüber

hinaus ist es durch den unmittelbaren Kontakt zwischen Druckwalze und Aufzeichnungsträger zwingend erforderlich, die Durchtrittsöffnungen entsprechend der Druckbildauflösung auf der Druckwalze als Endlosmatrix anzuordnen. Dadurch ist die Feinheit der Druckbildauflösung begrenzt, da eine große Anzahl von Durchtrittsöffnungen elektrisch mit einer Ansteuereinheit gekoppelt werden müssen und die Koppelwege nicht beliebig verkleinerbar sind. Durch die Bevorratung der Tinte in der Druckwalze ist ein Wechsel der Druckfarbe unter Verwendung derselben Druckwalze äußerst schwierig vornehmbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger aufzuzeigen, das es erlaubt, die Druckgeschwindigkeit ohne Einbußen bei der Druckbildauflösung, der Druckbildqualität und der Wartbarkeit des thermoelektrischen Druckwerks zu bedingen.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Durch die Anordnung von mehr als einer Matrixzeile von Druckelementen auf einer Drucktrommel und deren Befüllung mit Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel her, ist bei weitgehend beliebiger Druckbildauflösung eine hohe Druckbildqualität bei gleichzeitiger Steigerung der Druckgeschwindigkeit erreichbar. Durch Austausch der am Umfang der Drucktrommel angeordneten Einfärbestation kann die Farbe des Druckbilds auf einfache Weise gewechselt werden. Die erhöhte Druckgeschwindigkeit ist auf Grund der Mehrfachanordnung der Druckelemente erreichbar. Dadurch kann die Zeit zum Nachfüllen der Tinte in die Druckelemente, sowie die thermische Stabilisierung relativ lange Zeit in Anspruch nehmen. Es sind Spritzfrequenzen von 20kHz erreichbar. Durch eine sogenannte überlappende Ansteuerung von zwei Matrixzeilen ist die Spritzfrequenz auf über 40 kHz erhöhbar. Bei überlappender Ansteuerung wird ein nachfolgender Spritzvorgang bereits eingeleitet, während ein aktueller Spritzvorgang stattfindet. Die Matrixzeilen von auf der Drucktrommel angeordneten Druckelementen mit den darin befindlichen Heizelementen und den für die Energiezufuhr erforderlichen Leitungswege sind mit Hilfe von Fertigungstechniken, die aus der Halbleitertechnik bekannt sind, herstellbar.

Gemäß einer Ausbildung und Ausgestaltung der Erfindung weist die Einfärbestation eine Verteilerwalze auf, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel abrollt. Die Verteilerwalze taucht teilweise in eine sich längs der Verteilerwalze erstreckende Wanne, die mit Tinte gefüllt ist, ein. Die Tinte kann dadurch über die gesamte Längsausdehnung der Drucktrommel gleichmäßig dosiert an die Drucktrommel herangeführt und in die Druckelemente eingefüllt werden.

Gemäß einer Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung ist dem Abrollbereich der Verteilerwalze auf der Drucktrommel in Bewegungsrichtung der Drucktrommel eine Abstreifleiste nachgeordnet, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel erstreckt und überschüssige Tinte von der Oberfläche abstreift. Dadurch wird überschüssige Tinte in die Einfärbestation zurückgeführt. Die Oberfläche der Drucktrommel wird von eventuellen Tintenresten gereinigt. Der Reinigungseffekt wird durch die Ausbildung der Erfindung, wonach die Mantelfläche der Drucktrommel durch eine hydrophobe und/oder oliophobe Schutzschicht gebildet wird, unterstützt. Ob die hydrophobe und/oder die oliophobe Schutzschicht gewählt wird, ist von der verwendeten Tinte abhängig.

Durch die Weiterbildung der Erfindung, wonach am Umfang der Drucktrommel eine Reinigungsstation, die bedarfsweise mit der Oberfläche der Drucktrommel kontaktierbar ist, angeordnet ist, kann die Drucktrommel in größeren Druckpausen oder in eventuell erforderlichen Reinigungsintervallen von anhaftender Tinte oder von Verschmutzungen befreit werden.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung ist der Aufzeichnungsträger als Zwischenträger ausgebildet, der im Bereich einer Gegendruckeinrichtung auf einem Bedruckstoff abrollt, wodurch das Druckbild auf dem Bedruckstoff übertragbar ist. Durch den Zwischenträger kann eine direkte Einflußnahme des Bedruckstoffes, beispielsweise Papier, auf die Drucktrommel verhindert werden. Die Zuverlässigkeit des Druckwerks und die Qualität des Druckbildes kann dadurch weiter erhöht werden. Die Lebensdauer der Drucktrommel kann ebenfalls gesteigert werden. Vorzugsweise wird der Zwischenträger aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi oder Silikon gefertigt. Dadurch kann er sich einer rauen Oberfläche oder ungleichmäßigen Formen, z.B. beim Etikettendruck, eines Bedruckstoffes anpassen. Beim Umdruckvorgang von der Drucktrommel zum Zwischenträger ist dennoch ein gleichmäßiger Abstand zwischen deren Oberflächen gegeben, wodurch Unschärfe des Druckbildes vermieden wird.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung sind dem Zwischenträger eine Mehrzahl von Drucktrommeln zugeordnet. Die Druckelemente verschiedener Drucktrommeln können mit unterschiedlich gefärbten Tinten befüllt werden.

Dadurch kann Mehrfarbendruck realisiert werden. Da der Umdruck an den einzelnen Drucktrommeln kontaktlos zum Zwischenträger erfolgt, ist eine Farbverschleppung ausgeschlossen.

Weitere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen angegeben. Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 ein thermoelektrisches Druckwerk zur

Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger mit einer Drucktrommel und einer Einfärbestation für die Drucktrommel,

- Figur 2 eine Drucktrommel mit einer Anordnung von Druckelementen als Endlosmatrix,
- Figur 3 ein Ausschnitt aus der Oberfläche der Drucktrommel gemäß Figur 2,
- Figur 4 eine stirnseitige Ansicht der Drucktrommel gemäß Figur 2 mit einer Ansteuereinheit für die Druckelemente,
- Figur 5 eine Schnittdarstellung eines Druckelements,
- Figur 6 eine Drucktrommel mit einer Anordnung von vier axial auf der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen,
- Figur 7 ein Prinzipschaltbild für die Ansteuerung der Heizeinrichtungen einer Spalte in den unterschiedlichen Matrixzeilen gemäß Figur 6,
- Figur 8 eine Anordnung einzelner Druckelemente einer Matrixzeile gemäß Figur 6,
- Figur 9 eine Schnittdarstellung eines Druckelements gemäß Figur 6,
- Figur 10 eine Drucktrommel mit einer diagonal zwischen den Stirnseiten verlaufenden Matrixzeile,
- Figur 11 einen Ausschnitt aus der Oberfläche der Drucktrommel gemäß Figur 10 mit einzelnen Druckelementen,
- Figur 12 eine Schnittdarstellung eines Druckelements gemäß Figur 10,
- Figur 13 ein thermoelektrisches Druckwerk mit einem Zwischenträger zwischen Drucktrommel und Aufzeichnungsträger und
- Figur 14 ein thermoelektrisches Druckwerk mit einer Mehrzahl von dem Zwischenträger zugeordneten Drucktrommeln.

Ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte 13 auf einen Aufzeichnungsträger 14 enthält eine kreiszylindrische Drucktrommel 10, die in Drehrichtung 15 rotiert. Der Aufzeichnungsträger 14 wird an einer Umdruckstelle 18 in Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16 im Abstand 17 an der Drucktrommel

vorbeigeführt. An der Umdruckstelle 18 sind Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16 und Drehrichtung 15 der Drucktrommel 10 gleichgerichtet. An der Umdruckstelle 18 ist eine Umdruckwalze 19 angeordnet. Die Symmetrieachse der Umdruckwalze 19 verläuft parallel zur Drehachse der Drucktrommel 10 und senkrecht zur Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16. Zwischen der Umdruckwalze 19 und der Drucktrommel 10 wird der Aufzeichnungsträger 14 hindurchtransportiert. Der Aufzeichnungsträger 14 rollt dabei tangential über seine gesamte Breite an der Umdruckwalze 19 ab. Durch die Umdruckwalze 19 ist damit der gleichmäßige Abstand 17 zwischen dem Aufzeichnungsträger und der Drucktrommel 10 gewährleistet.

Das thermoelektrische Druckwerk enthält weiterhin eine Einfärbestation 11, die am Umfang der Drucktrommel 10 angeordnet ist. Die Einfärbestation 11 enthält eine kreiszylindrische Verteilerwalze 12, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel 10 abrollt. Die Verteilerwalze 12 ist in einer Wanne 20 gelagert, die sich längs der Verteilerwalze 12 erstreckt. Die Wanne 20 ist mit Tinte 13 gefüllt, so daß die Verteilerwalze 12 teilweise, beispielsweise mit der Hälfte ihres Umfangs, in die Tinte 13 eintaucht. Beim Eintauchen nimmt die Verteilerwalze 12 die Tinte 13 auf und überträgt die an ihr haftende Tinte 13 zur Drucktrommel 10. Um ausreichende Mengen an Tinte 13 transportieren zu können, enthält die Verteilerwalze 12 poröses Material.

Dem Abrollbereich zwischen Drucktrommel 10 und Verteilerwalze 12 ist in Drehrichtung 15 eine Abstreifleiste 21 nachgeordnet, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel 10 erstreckt und überschüssige Tinte 13 von deren Oberfläche abstreift. Durch die Wanne 20 wird die überschüssige Tinte 13 aufgefangen und durch nicht dargestellte Mittel wieder dem in der Wanne 20 befindlichen Tintenvorrat 13 zugeführt.

Das thermoelektrische Druckwerk enthält des weiteren eine als Reinigungswalze 22 ausgebildete Reinigungsstation. Die Reinigungswalze 22 ist so an die Drucktrommel 10 anschwenkbar, daß sie über die ganze Breite der Drucktrommel 10 tangential auf dieser abrollt. Die Oberfläche der Reinigungswalze 22 wird durch saugfähiges Material, beispielsweise ein Fließ gebildet. Im Falle des Anschwenkens der Reinigungswalze 22 an die Drucktrommel 10 wird die Einfärbestation 11 oder deren Verteilerwalze 12 von der Drucktrommel 10 weggeschwenkt.

Auf der Drucktrommel 10 sind sich von einer Stirnseite der Drucktrommel 10 zur anderen Stirnseite erstreckende Matrixzeilen 33 angeordnet. Eine Matrixzeile 33 setzt sich aus einer Mehrzahl von einzelnen Druckelementen 30 zusammen. Die Druckelemente 30 sind als Vertiefungen in der Oberfläche der Drucktrommel 10 ausgebildet, wobei sich in der Vertiefung eine selektiv aktivierbare Heizeinrichtung 31 befindet.

Gemäß den Figuren 2 und 3 verläuft eine Mehrzahl von Matrixzeilen 33 in gleichmäßigem Abstand axial auf

der Drucktrommel 10. Die Zeilenabstände 34 entsprechen ebenso wie die Spaltenabstände 35 der Auflösung des Druckbildes. Die Anordnung der Druckelemente 30 entspricht somit einer Endlosmatrix. Bei einer Auflösung von 240 dpi (dots per inch) entsprechen der Zeilenabstand 34 und der Spaltenabstand 35  $1/240$  Zoll. Der Durchmesser der Vertiefung eines Druckelements 30 beträgt etwa  $50\mu\text{m}$ . Die in den Vertiefungen der Druckelemente 30 enthaltenen Heizelemente 31 sind durch ein Netz von Spalten- und Zeilenleitungen 42, 43 selektiv aktivierbar. Die Spalten- und Zeilenleitungen 42, 43 sind dazu mit einer Ansteuereinheit 40 gekoppelt.

Gemäß Figur 4 ist die Ansteuereinheit 40 stirnseitig an der Drucktrommel 10 angeordnet. Die Ansteuereinheit 40 ist durch ein Modul, das eine Mehrzahl von integrierten Schaltkreisen aufweist, gebildet und an der Stirnseite der Drucktrommel 10 montiert. Durch Bonden oder Laserstrahlschweißen werden die Verbindungen zu den Spalten- und Zeilenleitungen 42, 43 hergestellt. Die Anordnung der Ansteuereinheit 40 an der Drucktrommel 10 sorgt dafür, daß stets diejenige Matrixzeile 33 mit einer vom Druck- oder Kopiergerät gelieferten Druckinformation beaufschlagt wird, die sich an der Umdruckstelle 18 befindet.

Das Druckelement 30 ist gemäß Figur 5 aufgebaut. Auf einem Träger 23, der den Kern der Drucktrommel 10 bildet, ist eine erste Schicht 24 aufgebracht. In diese erste Schicht 24 sind Spaltenleitungen 42 eingebettet. In einer zweiten, sich über der ersten Schicht 24 befindenden Schicht 25 sind Zeilenleitungen 43 eingebettet. An deren Kreuzungspunkten sind zwischen den Spaltenleitungen 42 und den Zeilenleitungen 43 Heizelemente 31 eingebracht. Die zweite Schicht 25 weist an Kreuzungspunkten kreiszylindrische Durchdringungen auf, welche die bis zu den Heizelementen 31 reichenden Vertiefungen bilden. Im Bereich der Vertiefung ist auf dem Heizelement 31 eine Schutzschicht 26 vorgesehen, die einen unmittelbaren Kontakt zwischen Heizelement 31 und Tinte 13 verhindert. Eine dritte Schicht 27, die die zweite Schicht 25 umschließt, bildet die Mantelfläche der Drucktrommel 10. Die dritte Schicht 27 weist mit den Vertiefungen der Druckelemente 30 fluchtende trichterförmige Durchdringungen 36 auf. Die dritte Schicht besteht aus hydrophobem Material. Eine Anhäufung von Tinte 13 an der Trommeloberfläche wird dadurch vermieden. Die trichterartige Durchdringung 36 begünstigt das Füllen des Druckelements 30 unter Vermeidung von Lufteinschlüssen durch die Verteilerwalze 12.

Die Verteilerwalze 12 ist während des Druckbetriebs mit der Drucktrommel 10 immer in Kontakt. Die Verteilerwalze 12 fördert dabei Tinte 13 in die Druckelemente 30. Die Tinte 13 verbleibt bis zur Umdruckstelle 18 im Druckelement 30 und wird dort abhängig von der jeweiligen Druckinformation aus dem Druckelement 30 ausgetrieben. Dazu werden die im Kreuzungspunkt der Zeilen- und Spaltenleitungen 43, 42 angeordneten Heizwiderstände 31 mit Strom versorgt und somit

erhitzt. Diese Wärme wird auf die Tinte 13 übertragen, wodurch sich eine Dampfblase bildet. Die Dampfblase treibt die Tinte 13 aus dem Druckelement 30 heraus. Die tropfenförmige Tinte 13 trifft auf dem Aufzeichnungsträger 14 auf. Dort zerfließen die Tintentropfen, wodurch man trotz der nicht überlappenden geometrischen Anordnung der Druckelemente 30 einen geschlossenen Schriftzug erhält. Die Druckelemente 30, aus denen auf diese Weise die Tinte 13 entfernt wurde, werden in der Einfärbestation 11 nachfolgend wieder mit Tinte 13 gefüllt.

Gemäß den Figuren 6 bis 9 sind vier Matrixzeilen 33, die axial auf der Drucktrommel 10 zwischen deren Stirnseiten verlaufen, auf der Drucktrommel 10 angeordnet. Der Umfang der Drucktrommel 10 ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Drucktrommel 10 in vier gegeneinander isolierte Sektoren aufgeteilt. Jeder Sektor ist ausgehend von dem, den Kern der Drucktrommel 10 bildenden Träger 23 in folgender Weise aufgebaut: Eine elektrisch leitfähige Schicht 39 ist über eine Isolation 29 auf dem Träger 23 aufgebracht. Die Schicht 39 dient als Zeilenleitung 43. Auf der Schicht 39 ist eine Folie 38 angeordnet, die eine Matrixzeile mit Druckelementen 30 und die zugehörigen Spaltenleitungen 42 enthält. Die einzelnen Sektoren sind durch eine Isolation 28, die zwischen die Sektoren eingebracht ist, gegeneinander elektrisch isoliert. An einer Stirnseite der Drucktrommel 10 ist eine Ansteuereinheit 40 gemäß Figur 4 angeordnet, die mit den als Folienleiterbahnen ausgebildeten Spaltenleitungen 42 und der Zeilenleitung 43 gekoppelt ist.

Die Ansteuereinheit 40 weist gemäß Figur 7 Spaltenschalter 41 und einen Zeilenschalter 44 auf. Der Zeilenschalter 44 verbindet jeweils diejenige Matrixzeile 33 mit einer Spannungsquelle 45, die sich im Bereich der Umdruckstelle 18 befindet. Mit den Spaltenschaltern 41 wird gemäß der vorliegenden Druckinformation das Heizelement 31 eines Druckelements 30 mit der Spannungsquelle 45 verbunden. Das Heizelement 31 weist einen elektrischen Widerstand von 30 bis 100 Ohm auf und wird von der Spannungsquelle 45 mit einer Spannung zwischen 5 und 40 Volt beaufschlagt.

Die Folie 38 ist mit Hilfe von aus der Leiterplattentechnik bekannten Methoden aufgebaut. Die Druckelemente 30 sind durch Durchdringungen mit trichterförmigen Öffnungen gebildet, wobei die Durchdringungen durch die Heizelemente 31 verschlossen sind. Das Heizelement 31 reicht bis zur Unterseite der Folie 38 und kann dadurch unmittelbar mit der Schicht 39 kontaktiert werden. In der Folie 38 sind die Leiterbahnen 42 eingebettet.

Auf Grund der zu erwartenden thermischen Belastung der Folie 38 und der Strombelastung der Spannungsquelle 45 sind die unmittelbar benachbarten Druckelemente 30 entlang der Matrixzeile versetzt und beiderseits einer Symmetrielinie angeordnet. Da die Rotationsgeschwindigkeit der Drucktrommel 10 größer ist als die Transportgeschwindigkeit des Aufzeichnungs-

trägers 14, kann dennoch durch entsprechende Ansteuerung der Druckelemente 30, die sich entweder auf der einen oder auf der anderen Seite der Symmetrielinie 46 befinden, eine positionsgenaue Übertragung der Tinte 13 auf den Aufzeichnungsträger 14 gewährleistet werden. Die zeitversetzte Ansteuerung führt zu einer gleichmäßigen Strombelastung der Spannungsquelle 45.

Eine weitere Variante der Anordnung einer Matrixzeile 33 auf der Drucktrommel 10 ist in den Figuren 10 und 11 dargestellt. Auf der Drucktrommel 10 verlaufen zwei Matrixzeilen 33 diagonal zwischen den Stirnseiten der Drucktrommel 10. Die Rotationsgeschwindigkeit der Drucktrommel 10 ist größer als die Aufzeichnungsträgersgeschwindigkeit, und die einzelnen Druckelemente 30 der Matrixzeilen werden entsprechend so gesteuert, daß die Tinte 13 positionsgenau auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen wird. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen sind die Druckelemente 30 über Spaltenleitungen 42 mit einer Ansteuereinheit 40 verbunden. Auf dem Träger 23 sind gemäß Figur 12 eine die Heizelemente 31 und die Spaltenleitungen 42 enthaltende Schicht 47 aufgebracht. Darüber ist eine Schicht 48 aus oliophobem Material angeordnet, die im Bereich der Heizelemente 31 jeweils Durchdringungen 49 aufweist.

Gemäß Figur 13 ist das thermoelektrische Druckwerk gemäß Figur 1 um einen Zwischenträger 51 erweitert. Auf diesen Zwischenträger 51 wird das Druckbild mit Hilfe einer gemäß der obigen Beschreibung ausgestalteten Drucktrommel 10 übertragen. Die Drucktrommel 10 wirkt dabei mit einer Einfärbestation 11, einer Abstreifleiste 21 und einer Reinigungsstation 22 zusammen. Das auf den Zwischenträger 51 übertragene Druckbild wird an einer Umdruckstelle 56 auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen.

Der Zwischenträger 51 ist als kreiszylindrische Walze mit elastischer Manteloberfläche ausgeführt. An der Umdruckstelle 56 wird der Aufzeichnungsträger 14 zwischen einer Gegendruckrolle 55 und der Zwischenträgerwalze 51, die tangential aufeinander abrollen, hindurchtransportiert. Das Druckbild wird durch unmittelbaren Kontakt der Zwischenträgerwalze 51 mit dem Aufzeichnungsträger 14 auf diesen übertragen. Die elastische Oberfläche der Zwischenträgerwalze 51 bewirkt, daß auch bei rauen Oberflächen des Aufzeichnungsträgers 14 oder bei ungleichmäßigen Oberflächenformen des Aufzeichnungsträgers, wie beim Etikettendruck, eine hohe Güte des Umdrucks erreichbar ist. Darüber hinaus bewirkt der Einsatz der Zwischenträgerwalze 51 einen Schutz der Drucktrommel 10 vor etwaiger Verschmutzung, die durch den Vorbeitransport des Aufzeichnungsträgers 14 in unmittelbarer Umgebung der Drucktrommel 10 auftritt. Durch spezielle räumliche Trennungsmaßnahmen (nicht dargestellt), wie z.B. dem Einbau der Drucktrommel 10 in ein nahezu vollständig geschlossenes Gehäuse, kann die räumliche Trennung erreicht werden.

Ein thermoelektrisches Druckwerk, das für den Mehrfarbdruck geeignet ist, ist in Figur 14 dargestellt. Ein Zwischenträger 50 transportiert ein auf den Zwischenträger 50 aufgebrachtes mehrfarbiges Druckbild zu einer Umdruckstelle 56, wo das Druckbild gemäß Figur 13 durch das Zusammenwirken des Zwischenträgers 50 und einer Gegendruckwalze 55 auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragbar ist. Der Zwischenträger 50 ist als Zwischenträgerband ausgeführt, das zwischen zwei Umlenkrollen 53, 54 transportiert wird. Entlang des Zwischenträgerbandes 50 sind vier Umdruckrollen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 angeordnet. Mit Hilfe dieser Umdruckrollen 10 wird Tinte 13 auf den Zwischenträger 50 übertragen. Jeder Umdruckrolle 10 ist eine Einfärbestation 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 zugeordnet. Jede Einfärbestation 11 ist mit Tinte 13 anderer Farbe gefüllt. Mit Hilfe je einer Abstreifleiste 21.1, 21.2, 21.3, 21.4 wird diese Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel 10 abgestreift. Der Umdruckvorgang zwischen den Drucktrommeln 10 und dem Zwischenträger 50 wird so gesteuert, daß ein vollständiges, farbiges Druckbild auf dem Zwischenträger 50 vorliegt und von diesem zur Umdruckstelle 56 transportiert wird, wo es auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen wird. Nach dem Umdruck zum Aufzeichnungsträger 14 auf den Zwischenträger 50 verbliebene Tintenreste werden durch eine Reinigungsstation 52, die vor der ersten Drucktrommel 10.1 angeordnet ist, entfernt. Da der Umdruck an den einzelnen Drucktrommeln 10 kontaktlos zum Zwischenträgerband 50 erfolgt, ist keine Farbverschleppung zu befürchten. Eine Synchronisation der Antriebe der Drucktrommeln 10 ist durch bekannte mechanische oder elektronische Mittel problemlos möglich.

#### Bezugszeichenliste

10	= Drucktrommel
11	= Einfärbestation
12	= Verteilerwalze
13	= Tinte
14	= Aufzeichnungsträger
15	= Drehrichtung
16	= Aufzeichnungsträgertransportrichtung
17	= Abstand
18	= Umdruckstelle
19	= Umdruckwalze
20	= Wanne
21	= Abstreifleiste
22	= Reinigungsstation/Reinigungswalze
23	= Träger
24	= erste Schicht
25	= zweite Schicht
26	= Schutzschicht
27	= dritte Schicht
28	= Isolation
29	= Isolation
30	= Druckelement

31	= Heizelement/Heizeinrichtung
32	= Spalte
33	= Zeile/Matrixzeile
34	= Zeilenabstand
35	= Spaltenabstand
36	= trichterförmige Durchdringung
38	= Folie
39	= Schicht
40	= Ansteuereinheit
41	= Spaltenschalter
42	= Spaltenleitung
43	= Zeilenleitung
44	= Zeilenschalter
45	= Spannungsquelle
46	= Symmetrielinie
47	= Schicht
48	= Schicht
50	= Zwischenträger/Zwischenträgerband
51	= Zwischenträger/Zwischenträgerwalze
52	= Reinigungsstation
53	= Umlenkrolle
54	= Umlenkrolle
55	= Gegendruckrolle
56	= Umdruckstelle

#### Patentansprüche

##### 1. Thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger mit

- einer Drucktrommel,
- mehr als einer Matrixzeile von auf der Drucktrommel angeordneten Druckelementen, die als Vertiefung in der Oberfläche der Drucktrommel ausgebildet sind, wobei in der Vertiefung eine selektiv aktivierbare Heizeinrichtung vorgesehen ist,
- einer am Umfang der Drucktrommel angeordneten Einfärbestation, mittels derer Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel her in die Druckelemente einbringbar ist, und
- einer Umdruckstelle, an der entsprechend einer Druckinformation die Heizelemente aktivierbar sind, wodurch die Tinte aus den entsprechenden Druckelementen zum Aufzeichnungsträger hin austreibbar ist.

##### 2. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 1 mit einer Einfärbestation, die enthält:

- eine Verteilerwalze, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel abrollt,
- eine sich längs der Verteilerwalze erstreckende Wanne, die mit Tinte gefüllt ist und in die die Verteilerwalze teilweise eintaucht.

##### 3. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 2

mit einer dem Abrollbereich in Bewegungsrichtung der Drucktrommel nachgeordneten Abstreifleiste, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel erstreckt und überschüssige Tinte von der Oberfläche abstreift.

5

4. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer am Umfang der Drucktrommel angeordneten Reinigungsstation, die bedarfsweise mit der Oberfläche der Drucktrommel kontaktierbar ist. 10
5. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer die Mantelfläche der Drucktrommel bildenden hydrophoben und/oder oliophoben Schutzschicht. 15
6. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer der Druckbildauflösung entsprechenden Anordnung der Druckelemente als Endlosmatrix. 20
7. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Anordnung von mindestens zwei axial auf der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen, deren Heizelemente alternativ aktivierbar sind. 25
8. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 7, bei der die unmittelbar benachbarten Druckelemente entlang der Matrixzeile versetzt, beiderseits einer Symmetrielinie angeordnet sind. 30
9. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit diagonal zwischen den Stirnseiten der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen. 35
10. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem als Zwischenträger ausgebildeten Aufzeichnungsträger, der im Bereich einer Gegendruckeinrichtung auf einem Bedruckstoff abrollt, wodurch das Druckbild auf den Bedruckstoff übertragbar ist. 40
11. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 10 mit einer Mehrzahl von dem Zwischenträger zugeordneten Drucktrommeln. 45
12. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Ansteuereinheit für die selektiv aktivierbaren Heizeinrichtungen, die mit der Drucktrommel koppelbar ist. 50

#### Claims

55

1. A thermoelectric printing unit for transferring an ink onto a recording medium, with

- a printing drum,
- more than one matrix row of printing elements which are arranged on the printing drum and which are each designed as a depression in the surface of the printing drum, a selectively activatable heating device being provided in the depression,
- an inking station which is arranged on the circumference of the printing drum and by means of which ink can be introduced from the surface of the printing drum into the printing elements, and
- a transfer printing point, at which the heating elements can be activated according to printing information, as a result of which the ink can be expelled out of the corresponding printing elements towards the recording medium.

2. The thermoelectric printing unit as claimed in claim 1, with an inking station which contains:

- a distributor roller, the surface of which rolls tangentially on the surface of the printing drum,
- a trough which extends along the distributor roller and is filled with ink and into which the distributor roller partially dips.

3. The thermoelectric printing unit as claimed in claim 2, with a stripping batten which follows the rolling region in the direction of movement of the printing drum and which extends along the surface of the printing drum and strips excess ink from the surface.

4. The thermoelectric printing unit as claimed in one of the preceding claims, with a cleaning station which is arranged on the circumference of the printing drum and which can, if required, be brought into contact with the surface of the printing drum.

5. The thermoelectric printing unit as claimed in one of the preceding claims, with a hydrophobic and/or oliophobic protective layer forming the outer surface of the printing drum.

6. The thermoelectric printing unit as claimed in one of the preceding claims, with an arrangement of the printing elements as an endless matrix, said arrangement corresponding to the resolution of the printing image.

7. The thermoelectric printing unit as claimed in one of claims 1 to 5, with an arrangement of at least two matrix rows which extend axially on the printing drum and the heating elements of which can be activated alternately.

8. The thermoelectric printing unit as claimed in claim

7, in which the directly adjacent printing elements are arranged to be offset along the matrix row on both sides of a bisecting line.

9. The thermoelectric printing unit as claimed in one of claims 1 to 5, with matrix rows extending diagonally between the end faces of the printing drum. 5
10. The thermoelectric printing unit as claimed in one of the preceding claims, with a recording medium which is designed as an intermediate carrier and which rolls on a printing material in the region of a backing device, as a result of which the printing image can be transferred onto the printing material. 10
11. The thermoelectric printing unit as claimed in claim 10, with a plurality of printing drums assigned to the intermediate carrier. 15
12. The thermoelectric printing unit as claimed in one of the preceding claims, with an activation unit for the selectively activatable heating devices, which activation unit can be coupled to the printing drum. 20

#### Revendications

1. Dispositif d'impression thermo-électrique pour le report d'une encre sur un support d'enregistrement, comprenant
  - un tambour d'impression,
  - plus d'une ligne de matrice d'éléments d'impression disposés sur le tambour d'impression, qui sont réalisés sous la forme d'une alvéole dans la surface du tambour d'impression, un dispositif de chauffage qui peut être activé sélectivement étant prévu dans l'alvéole,
  - une station d'encre disposée sur la périphérie du tambour d'impression et au moyen de laquelle de l'encre peut être introduite de la surface du tambour d'impression dans les éléments d'impression, et
  - un poste de transfert auquel les éléments chauffants peuvent être activés conformément à une information d'impression, de sorte que l'encre peut être expulsée des éléments d'impression correspondants vers le support d'enregistrement. 25
2. Dispositif d'impression thermo-électrique selon la revendication 1, comprenant une station d'encre qui comprend :
  - un rouleau distributeur dont la surface roule tangentiellement sur la surface du tambour d'impression,
  - une cuvette s'étendant le long du rouleau distributeur, qui est remplie d'encre et dans laquelle 30

le rouleau distributeur plonge partiellement.

3. Dispositif d'impression thermo-électrique selon la revendication 2, comprenant une raclette disposée en aval de la région de roulement dans le sens du mouvement du tambour d'impression, qui s'étend le long de la surface du tambour d'impression et racle l'encre en excès sur la surface. 35
4. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications précédentes, comprenant une station de nettoyage disposée sur la périphérie du tambour d'impression, qui peut être mise en contact avec la surface du tambour d'impression en cas de besoin. 40
5. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications précédentes, comprenant une couche protectrice hydrophobe et/ou oléophobe qui forme la surface latérale du tambour d'impression. 45
6. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications précédentes, comprenant un arrangement des éléments d'impression en matrice sans fin qui correspond à la résolution de l'image imprimée. 50
7. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications 1 à 5, comprenant un arrangement d'au moins deux lignes de matrice s'étendant axialement sur le tambour d'impression, dont les éléments chauffants peuvent être activés en alternance. 55
8. Dispositif d'impression thermo-électrique selon la revendication 7, dans lequel les éléments d'impression immédiatement adjacents sont disposés dans des positions décalées sur la longueur de la ligne de la matrice, de part et d'autre d'une ligne de symétrie.
9. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications 1 à 5, comprenant des lignes de matrice s'étendant en diagonale entre les côtés frontaux du tambour d'impression.
10. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications précédentes, comprenant un support d'enregistrement constituant un support intermédiaire, qui roule sur une matière à imprimer dans la région d'un dispositif de contre pression, de sorte que l'image à imprimer peut être reportée sur la matière à imprimer.
11. Dispositif d'impression thermo-électrique selon la revendication 10, comprenant plusieurs tambours d'impression associés au support intermédiaire.

12. Dispositif d'impression thermo-électrique selon une des revendications précédentes, comprenant une unité de commande pour les dispositifs de chauffage activés sélectivement, qui peut être couplée au tambour d'impression.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

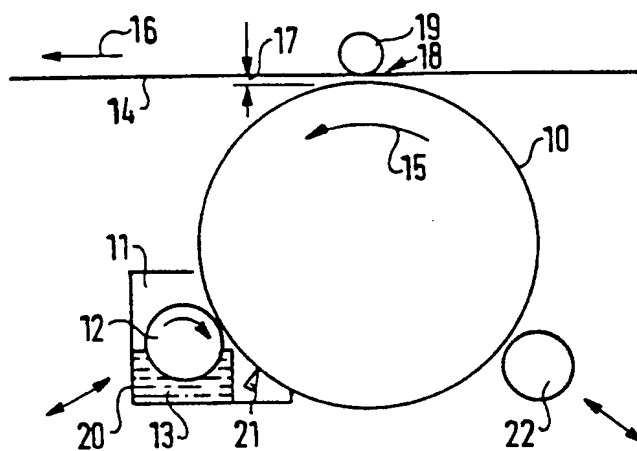


FIG 2

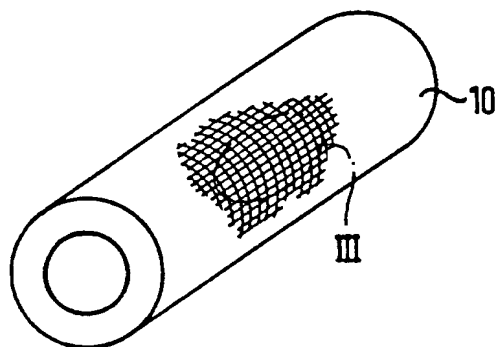


FIG 3

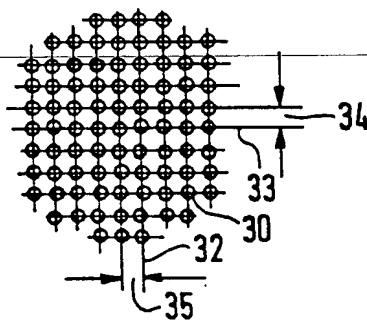


FIG 4

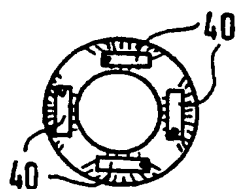


FIG 5

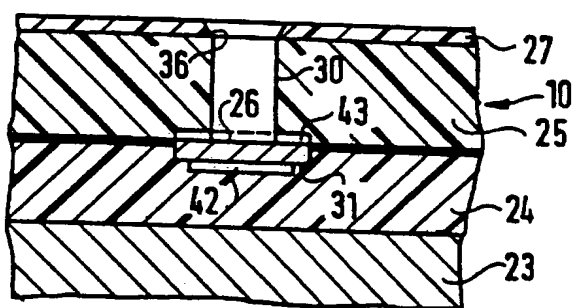


FIG 6

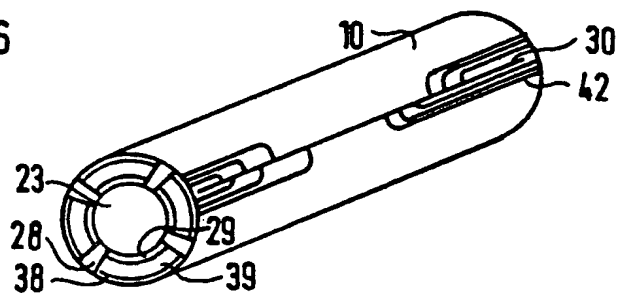


FIG 7

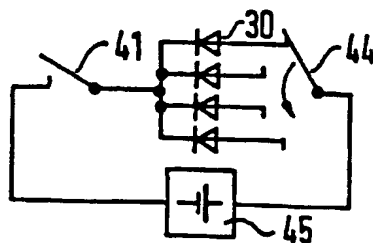


FIG 8

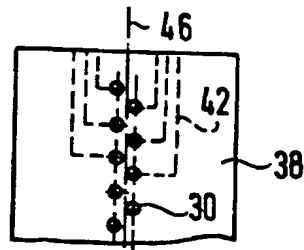


FIG 9

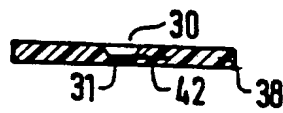


FIG 10

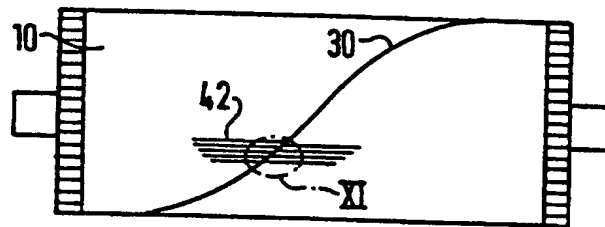


FIG 11

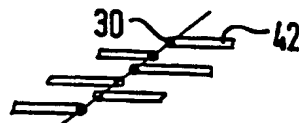


FIG 12

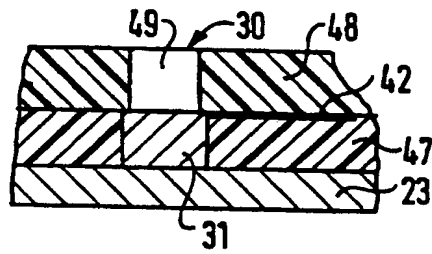


FIG 13

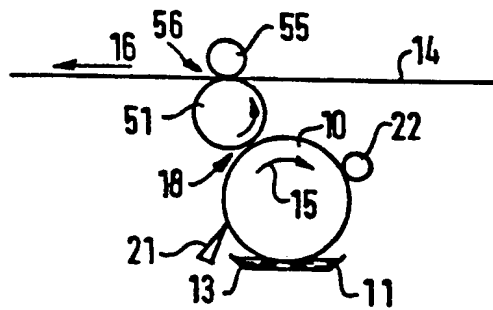


FIG 14

